

Actes des journées coton du Cirad

Montpellier, du 17 au 21 juillet 2000

Programme Coton
Cirad-ca



Réponses de type variétal aux questions posées dans le domaine de l'agro-physiologie

Michel CRETENET

Cirad-ca, Programme coton, 34398 Montpellier Cedex 5

(Voir documents ci-après)



Les attentes en matière de variétés : le cas des agronomes.



Cela va dépendre du point de vue que l'on adopte :

- l'agronome impliqué dans la production (le coton pour « faire du blé » !)
- l'agronome du développement (la variété « qui en a dans le ventre » !)
- l'agronome « NCCiste » (la variété « sur mesure » !)

En caricaturant,, on peut résumer la position de l'agronome à 3 types de situations, celle de l'agronome impliqué dans la production qui aura pour principal objectif de maximiser ses marges, celle de l'agronome impliqué dans le "développement" (la vulgarisation) généralement agent de sociétés cotonnières qui voudra une variété performante en tous points et l'agronome plus recherche dans la démarche NCC qui attend des caractéristiques précises de la variété.

Le coton pour « faire du blé » :

- se placer dans une niche économique :
 - caractéristique de qualité (longueur, micronaire ...),
 - de couleur fibres bleues (variétés transgéniques),
 - écolo : coton bio. (variétés rustiques, résistantes aux insectes),
 - horticulture (potée fleurie, bouquet sec) ...
- se libérer des problèmes :
 - d'entretien (variétés résistantes aux herbicides),
 - de récolte (variétés adaptées à la récolte mécanique).

Les attentes variétales pour réaliser de fortes marges peuvent correspondre à deux types de stratégies : occuper dans une niche économique et lever des contraintes importantes en culture cotonnière.

Comme niches économiques on peut considérer le matériel (variété) par rapport à la fibre, à ses caractéristiques technologiques, à sa couleur, aux caractères de rusticité qui lui permettront d'accéder un label (coton biologique), ou encore au marché de l'horticulture.

Les 2 principales contraintes qui peuvent trouver une solution partielle par des caractéristiques variétales, sont la contrainte d'enherbement et celle de la récolte.



La variété « qui en a dans le ventre » :

Un fort potentiel de production en toute situation :

- plastique, rustique :
 - résistante à la sécheresse,
 - résistante aux insectes, aux maladies ...
- avec un fort rendement égrenage,
- des fibres de qualité,
- des grosses capsules, stomproof,
- des grosses graines,
- fort pourcentage d'huile,
-



La variété "idéale" attendue par le développeur, possède de fortes potentialités de production (rendement et qualité de la production) en toute circonstance. Elle doit associer rusticité et plasticité à de forts potentiels, à des caractéristiques de fibres et de graine particulièrement "bonnes". Cet idéalotype n'est dans la réalité jamais atteint.



La variété « sur mesure » :

Rappel :

NCC = construction {ITK} solutions alternatives à :

- des objectifs :
 - de rendement,
 - de qualité,
- dans un contexte de contraintes :
 - du milieu naturel : sol, climat, parasitisme, adventices ...
 - économiques et sociales : terre, assolement, autosuffisance, main d'œuvre et calendrier, trésorerie ...

+ évaluations alternatives / risques notamment environnementaux.

La NCC est considérée ici comme la construction de solutions aux situations rencontrées dans une matrice croisant des objectifs de producteurs et des contraintes. Ces objectifs concernent aussi bien des niveaux de rendement que des caractéristiques de la fibre produite. Le jeu de contraintes comprend aussi bien des facteurs du milieu naturel que du contexte socio économique. Les solutions alternatives proposées dans ce cadre sont évaluées en particulier à travers les risques encourus notamment les risques environnementaux.



La variété « sur mesure » (suite) :

Le choix variétal dans la démarche NCC :


- élément de la solution au problème posé,
- balisé par la combinaison objectifs * conditions de milieu,
- justifié par considérations économiques, stratégiques et environnementales : risques associés aux différentes solutions {variété + ITK}

La variété fait partie de l'itinéraire technique.

Le choix variétal dans cette démarche va donc constituer un élément de la solution à la combinaison contraintes/objectifs proposée, le choix étant justifié par des considérations de divers ordres. En tant que tel ce choix est explicitement inclus dans la définition de l'itinéraire technique.

Que faut-il savoir du milieu et des variétés pour construire les solutions au problème posé dans la démarche NCC ?

Il faut connaître les potentialités du milieu pour évaluer le caractère réaliste des objectifs fixés. C'est un travail qui prend en compte les variables climatiques : rayonnement, températures, pluviométrie essentiellement; on définit ici un cadre général dans lequel on



La variété « sur mesure » en NCC :
quelles mesures ?

Connaître les potentialités :

- du milieu afin de juger des objectifs,
- des variétés permettant un premier tri / objectifs.

Connaître les interactions génotype * milieu pour affiner le choix;

Connaître les effets des techniques sur le milieu pour compléter la définition de l'ITK.


positionnera les variétés disponibles.

Il faut connaître les variétés en termes de durée de cycle, précocité, potentiel pour éliminer du choix celles qui ne pourraient satisfaire aux objectifs fixés dans les conditions de milieu dans lesquelles se réalise la culture.

Enfin connaître les "réponses", dans la mesure où elles sont spécifiques, de chacune de ces différentes variétés à diverses contraintes du milieu : déficiences minérales, sol compacté, enherbement, capacité de compensation, stress hydrique, engorgement, acidité

La construction de l'itinéraire technique consistera ensuite à identifier les techniques culturales qui permettront d'obtenir les états du milieu compatibles avec les états de la plante souhaités compte tenu des objectifs de production. Par exemple, programme de protection sanitaire intensif des premiers sites fructifères pour une variété plutôt déterminée qui compense mal ou qui n'aura pas le "temps" de compenser; ou encore apport d'un complément potassique pour une production que l'on veut groupée en conditions K limitantes ou pour une variété à faible enracinement ...

On peut représenter le "fonctionnement" agronomique d'une variété de cotonnier par 3 fonctions majeures évaluées à l'échelle du peuplement. Il s'agit de la production



La variété « sur mesure » :

3 « fonctions » majeures à considérer pour caractériser une variété en termes de fonctionnement agronomique (peuplement) :

La production photosynthétique :

surface foliaire, architecture, phyllochrone, résistance stomatique, températures (maxi, mini), sensibilité stress H₂O, N;

La répartition des assimilats :

enracinement, H.N.R., capacité de compensation, H.I., qualité;

La sensibilité à l'abscission des organes fructifères :

stress H₂O, stress N, stress C.

photosynthétique du couvert qui prendra en compte les différentes composantes de la surface du couvert (surfaces élémentaires des feuilles, architecture du plant, nombre de plants ...) la vitesse d'installation du couvert (phyllochrone), le potentiel photosynthétique et sa régulation (résistance stomatique effets des températures, des stress hydrique et azoté). La seconde fonction est la répartition des assimilats entre les différents organes de la plante, elle va déterminer la vitesse et l'importance de l'enracinement, la capacité de

compensation de la variété, les longueurs d'entre-nœuds, l'indice de récolte, et des éléments de la qualité des fibres produites. La fonction d'abscission des organes fructifères en relation avec différents types de stress, est la 3ème fonction à considérer.

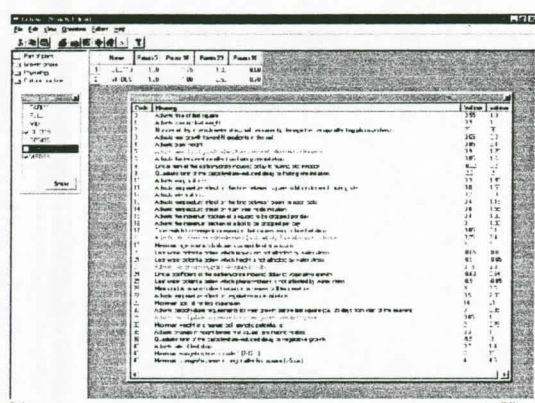


La variété « sur mesure » :

contraintes milieu	Fonctions impliquées dans le comportement agronomique		
	Production photosynthétique	répartition assimilats	sensibilité abscission
Insolation / Rg	$L.A.I./densité$	\bar{V} croissance	stress C
H ₂ O (durée, aléas)	contrôle stomatique	enracinement	stress H ₂ O
N (MOS)	\bar{V} installation	retour C au sol	stress N
pH(K)		enracinement	
basses T°	\bar{V} installation	\bar{V} croissance	
Insectes	sensibilité / toxines	compensation	appétence
Adventices	\bar{V} installation	\bar{V} croissance	

On présente dans ce tableau les fonctions incriminées dans le comportement agronomique des variétés situées dans différents milieux caractérisés par le type de contraintes qu'ils présentent.

un exemple de « virtualité ² »

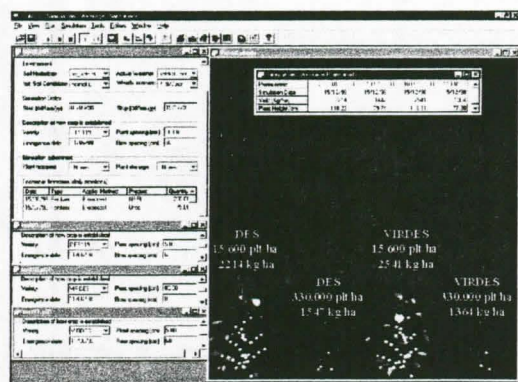


Nous avons créé une variété virtuelle VIRDES qui aura hérité de son parent DES tous les paramètres de son fonctionnement (dans le modèle COTONS) à l'exception de 4 d'entre eux qui intéressent la répartition des assimilats. Le premier concerne la croissance racinaire et la variété virtuelle a un meilleur enracinement que son "parent" (paramètre 5 avec une valeur 1.2 contre 1.0 pour DES). Le second intéresse la croissance des feuilles qui est défavorisée sur VIRDES avec un paramètre de 1.75 contre 1.00 pour DES.

On favorise l'allocation des hydrates de carbone aux capsules pour la variété virtuelle (paramètre 23 : 2.5 contre 1.8). On réduit enfin la croissance des entre nœuds de la variété virtuelle avec une valeur de 0.70 contre 0.80 pour le paramètre 31.

Nous allons examiner le comportement de ces 2 variétés identiques à l'exception de leurs fonctions de répartition des assimilats, dans différentes conditions de culture.

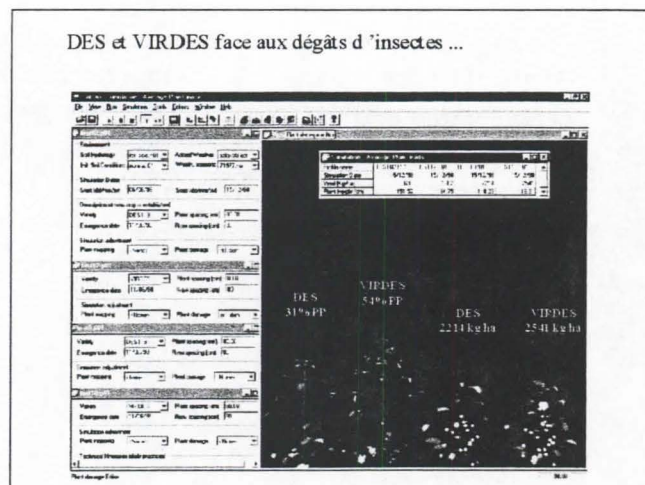
Effet densité DES / virtuel DES



Tout d'abord ces 2 variétés sont comparées à 2 densités contrastées (15.600 et 330.000 plants/ha) sur un même site virtuel caractérisé par un sol du Burkina Faso (ferrugineux sur socle) avec la climatologie de Salak en 99 (Cameroun).

A faible densité la variété virtuelle procure un meilleur rendement que son "parent" DES et inversement à forte densité.

DES et VIRDES face aux dégâts d'insectes ...



Ce second exemple met les 2 variétés dans des situation de fort parasitisme qui est parfaitement maîtrisé dans un cas (aucun dégât, plant damage : none) ou pas du tout maîtrisé dans l'autre (plant damage : nt1.dam).

La même pression parasitaire va réduire le rendement à 31 % du rendement de la protection plafond dans le cas du DES et cette réduction correspondra à 54% du rendement plafond pour la variété virtuelle. On voit bien comment quelques éléments du fonctionnement agronomique d'une variété peut affecter

sensiblement ses performances en fonction des itinéraires techniques.

Conclusions



Identifier les indicateurs caractérisant les fonctions évoquées

Caractériser les variétés actuelles avec ces indicateurs



Maximiser la variabilité de l'offre variétale sur la base de ces caractéristiques de fonctionnement.